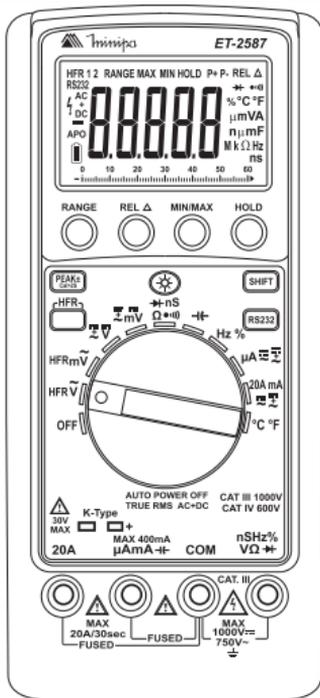
MULTÍMETRO DIGITAL
Digital Multimeter

ET-2587

* Imagem meramente ilustrativa./Only illustrative image./Imagen meramente ilustrativa.

MANUAL DE INSTRUÇÕES
Instructions Manual
Manual de Instrucciones

SUMÁRIO

1)VISÃO GERAL

Este manual contém informações e advertências que tem de ser respeitadas para garantir a operação segura e manter o medidor em condições seguras.

⚠**ADVERTÊNCIA**
LEIA “INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA” ANTES DE OPERAR O MULTÍMETRO.

Este multímetro é um instrumento portátil, de 60000 contagens, desenvolvido para uso em laboratórios, serviços de campo, e em casa. Este multímetro tem como características o design compacto com cantos arredondados para fácil manuseio, e gabinete resistente a choques e à prova de incêndio. Possui Proteção de Sobrecarga para todas as faixas e funções.

2)DESEMPACOTANDO E INSPEÇÃO

Ao desembalar seu multímetro, verifique a existência dos seguintes itens:

1. Multímetro Digital
2. Pontas de Prova (uma vermelha, uma preta)
3. Uma Bateria 9V
4. Manual de Instruções
5. Cabo Òptico USB e CD com software.
6. Termopar Tipo K.

Se qualquer um destes itens não existir ou for recebido danificado, por favor entre em contato com o distribuidor no qual o aparelho foi adquirido.

3)INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

As seguintes informações de segurança tem que ser observadas para garantir a máxima segurança pessoal durante a operação, serviços e reparos nesta unidade:

1. Leia estas instruções de operação cuidadosamente antes de operar seu multímetro. Preste atenção particularmente as ADVERTÊNCIAS que irão informá-lo sobre procedimentos potencialmente perigosos. As instruções destas ADVERTÊNCIAS deverão ser obedecidas.
2. Sempre verifique seu multímetro, as pontas de prova e seus acessórios em busca de algum dano ou anormalidade antes do seu uso. Se condições anormais forem encontradas (como pontas de prova com falhas na isolação, gabinetes quebrados, o display não funciona), não efetue nenhuma medida.
3. Não exponha o instrumento direto ao sol, temperaturas altas ou umidade.
4. Nunca aterre você mesmo ao efetuar medidas elétricas. Não toque em fixações, tubos de metal, que podem estar conectados no potencial terra. Mantenha seu corpo isolado do terra utilizando roupas secas, sapatos de borracha, luvas de borracha ou qualquer outro material isolante aprovados pelas devidas normas.
5. Para evitar choques elétricos, tenha CAUTELA ao lidar com tensões acima de 60V DC ou 30V AC. Estas tensões podem causar choques perigosos.
6. Nunca exceda o valor máximo de entrada de qualquer função ao efetuar uma medida. Refira-se as especificações para os valores máximos de entrada.
7. Nunca toque fios expostos, conexões ou qualquer circuito vivo quando pretender efetuar uma medida.
8. Nunca opere este instrumento em atmosferas explosivas (como na presença de gases inflamáveis, vapores ou sujeira).

9. Quando efetuar testes para detecção da presença de tensão, tenha certeza de que a função tensão está operando apropriadamente com a leitura de uma tensão conhecida, antes de assumir que um leitura igual a zero indica uma condição de não existência tensão. Sempre teste seu multímetro antes de efetuar medidas em um circuito vivo.
10. A calibração e os reparos de qualquer instrumento devem ser efetuados por técnicos treinados e qualificados.
11. Não efetue serviços de calibração ou reparos sem que outra pessoa treinada capaz de aplicar primeiros socorros esteja presente.
12. Lembre-se: Pense com Segurança, Atue Seguramente.

Este instrumento está de acordo com os padrões Classe II, Sobretensão CAT IV 600V da Norma IEC61010-1 (EN61010-1). Grau de poluição II para uso interno. Se o equipamento for utilizado fora dos padrões especificados, a proteção oferecida pode ser comprometida.

Pela IEC61010-1 (EN61010-1) 3ª Ed. (2010) Categoria de Medição

Categoria de Medição IV (CAT IV) é para uso na origem da instalação.
Nota - Exemplos incluem medidores de eletricidade e equipamento de proteção de sobrecorrente primário.

Categoria de Medição III (CAT III) é para medições feitas em instalações de construções.
Nota - Exemplos são medições em quadros de distribuição, disjuntores,transmissões, incluindo cabos, barramentos, chaves, tomadas em instalações fixas e equipamentos para uso industrial e outros equipamentos, por exemplos motores estacionários com conexão permanente à instalação fixa.

Categoria de Medição II (CAT II) é para medições feitas em circuitos diretamente conectados a instalação de baixa tensão.

Nota - Exemplos são medições em aplicações domésticas, ferramentas portáteis e equipamentos similares.

 ADVERTÊNCIA: Para evitar choques elétricos desconecte os terminais de medida antes de remover a tampa da bateria.

 Ao efetuar reparos, utilize somente as peças de reposição especificadas ou equivalentes.

Os símbolos utilizados neste instrumento são:

 Cautela, risco de choque elétrico.

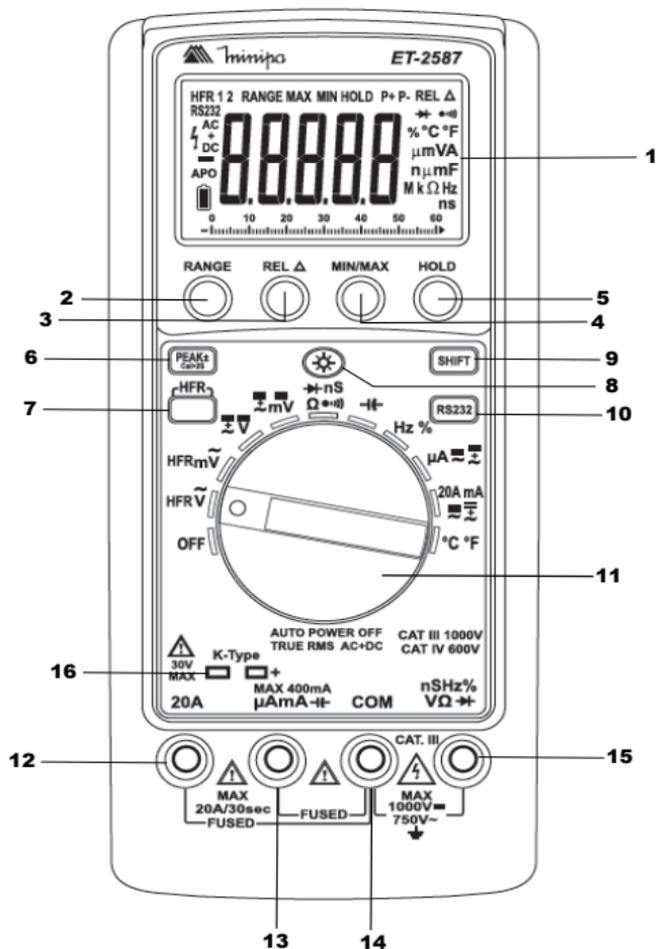
 Cautela, refira-se a documentação que acompanha o produto.

 Corrente Alternada.

 Corrente Contínua.

⏚ Terra.

Ruídos elétricos ou campos eletromagnéticos intensos próximo ao instrumento podem causar distúrbios no circuito de medida. Instrumentos de medição irão responder a sinais indesejáveis que podem aparecer dentro do circuito de medida. O usuário deve ter cuidado e tomar as devidas precauções para evitar medidas enganosas ao efetuar medidas na presença de interferência eletromagnética.

4)PAINEL DO INSTRUMENTO

1. Display.

Display de 4-5/6 dígitos (60.000 contagens) com pontuação decimal automática, indicação de polaridade, e indicador de bateria fraca. Indica o valor medido, unidade da medida e se a função AC ou DC está selecionada (para leituras de corrente e tensão). A condição de sobrefaixa é exibida com a indicação OL.

2.Botão Range

Pressione a tecla "RANGE" para alterar para o modo da faixa manual. Pressione a tecla Range para mudar a faixa de medi ção. Note que a palavra RANGE irá aparecer na parte superior do display.

3.Botão REL

Pressione o botão REL para ativar e sair do modo relativo.
O símbolo do modo relativo irá aparecer no lado direito superior,o zero relativo permite ao usuário ajustar o instrumento para medidas relativas com a leitura mostrada como valor de referência. Na prática todas as leituras podem ser ajustadas como valor de referência relativo incluindo leituras das funções MAX/MIN.

4.Botão MIN/MAX

Pressione a tecla MIN/MAX para mostrar o valor máximo medido no display e pressione novamente para mostrar o valor mínimo medido no display.
Pressione o botão por 2 segundos para sair do modo MIN/MAX.

5.Botão Hold

Pressione o botão (HOLD) para ativar ou desativar o modo Data Hold. No modo Data Hold, a exibição " HOLD "e mostrada e a última leitura é paralisada no display. Pressione o botão (HOLD) novamente para sair e continuar a efetuar leituras.

6. Botão PEAK +/- 2s

Pressione o botão por 2 segundos para entrar no modo de calibração e registrar o maior valor(P+) e o menor valor(P-) no display para tensão AC e corrente AC

Pressione o botão para alternar de P+ para P- e pressione novamente para voltar para P+.

Pressione o botão por 2 segundos para sair.

Tempo de resposta: Mais do que 1ms

7. Botão HFR

Pressione o botão “HFR” para selecionar HFR1(Rejeição de alta frequencia>1Khz) e pressione novamente “HFR” para selecionar HFR2(Rejeição de alta frequêcia> 100Khz) na escala de AC Volts.

8. Botão de Luz de Fundo

Pressione o botão para acionar a luz de fundo.

9.Botão SHIFT

Pressione o botão SHIFT para mudança de função

10.Botão RS232

Pressione o botão RS 232 para mostrar “RS232” no display e enviar os dados para o computador.

11.Chave Rotativa Seletora de Função

Esta chave rotativa seleciona a função e a faixa desejada.

12. Terminal 20A de Entrada 20 Amperes

Este é o terminal de entrada positivo para medidas de corrente (AC ou DC) até 20A. A conexão é feita utilizando a ponta de prova.

13.µA mA Terminal de Entrada Microamp/Miliamp

Este é o terminal positivo de entrada para medidas de corrente (AC ou DC) até 400mA. A conexão é feita utilizando a ponta de prova.

14.COM Terminal Comum

Este é o terminal de entrada negativo para todas os modos de medida. A conexão é feita utilizando a ponta de prova preta.

15.VΩHz Terminal de Entrada de Tensão, Ohms, Freqüência, Condutância, Diodo e Duty Cycle.

Este é o terminal de entrada positivo para todas as funções exceto medida de corrente. A conexão é feita utilizando a ponta de prova.

16. Entrada do sensor de temperatura.

Esse é o terminal de entrada do sensor de temperatura Termopar tipo K.

17.Outras Funções

- **Auto Power Off**

A função Auto Power Off estende a vida da bateria desligando o multímetro, depois de aproximadamente 30 minutos de inatividade.
Para cancelar a função, segure a tecla MIN/MAX e ligue o instrumento para qualquer medição.Note que a tecla APO não irá aparecer no display LCD.

- **Medidas True RMS**

Este multímetro permite a medida direta do valor True RMS de um sinal. Este é o melhor meio de medir parâmetros utilizados para medidas relativas a potência.
A relação entre o valor True RMS total (AC+DC) e a componente dos sinais AC e DC é dada pela seguinte expressão:

$$\text{True RMS} = \sqrt{(\text{Componente AC RMS})^2 + (\text{Componente DC})^2}$$

Fator de Crista é a medida da faixa de entrada dinâmica de um conversor AC. Isto expressa a habilidade do conversor em aceitar um sinal que tenha grandes valores de pico comparado ao seu valor RMS, sem saturamento do circuito do conversor e sem a degradação da precisão especificada. O Fator de Crista é definido como a razão da tensão de pico em relação a tensão total AC RMS.

$$\text{Fator de Crista} = \frac{V\ (PEAK)}{V\ (AC\ RMS)}$$

- **Advertência de Entrada Errada (Beep Guard)**

A função de Advertência de Entrada Errada é uma característica que protege o multímetro e o usuário de erros não-intencionais
Se o multímetro estiver configurado para efetuar uma medida de tensão enquanto as pontas de prova estiverem no terminal de corrente, uma corrente muito alta pode ocorrer quando as pontas de prova estiverem nos pontos de teste de tensão.
Esta característica avisa sobre a necessidade de mudar a ponta de prova do terminal de corrente para o de tensão, mostrando o display o símbolo “Err”
Todas as faixas de corrente possuem fusível de ação rápida como proteção de sobrecarga.

- **Aviso de alta tensão**

Em medições acima de 30V AC/DC o display irá mostrar o símbolo ⚡.

5)Como Efetuar Medidas

Antes de efetuar qualquer medida sempre examine o instrumento e os acessórios em busca de danos, contaminação (poeira em excesso, graxa, etc) de defeitos. Examine a ponta de prova em busca de falhas na isolação ou quebras nas pontas de prova e tenha certeza de que os plugues das pontas de prova estão bem encaixados no instrumento. Se qualquer condição anormal for detectada, não efetue nenhuma medida.

MEDIDAS DE TENSÃO ACV

1. Insira as pontas de prova preta e vermelha nos terminais COM e VΩ respectivamente.

2. Selecione a faixa de tensão AC (V ∼).

ADVERTÊNCIA

Para evitar possíveis choques elétricos, danos ao instrumento e / ou equipamento em teste, não efetue nenhuma medida de tensão se a tensão a ser medida ultrapassar 1000V DC / 750V AC. 1000V DC e 750V AC são as tensões máximas para o qual o instrumento foi desenvolvido para medir. O terminal de potencial “COM” não deve ultrapassar 500V em relação ao terra.

3. Conecte as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser medido (como através de uma carga ou uma fonte de alimentação). Não toque em nenhum condutor energizado. Anote a leitura.

4. Após completar todas as medidas, desconecte as pontas de prova do circuito em teste. Remova as pontas de prova do multímetro.

MEDIDAS DE TENSÃO DCV

1. Insira as pontas de prova preta e vermelha nos terminais COM e VΩ respectivamente.

2. Selecione a faixa de tensão DC (V ⎓) desejada.

3. Conecte a ponta de prova Vermelha deve ser conectada no lado positivo do circuito, e a ponta Preta no lado negativo. O sinal de “menos” no lado esquerdo do LCD aparecerá se as pontas de prova forem conectadas ao contrário.

Não toque em nenhum condutor energizado. Anote a leitura.

4. Após completar todas as medidas, desconecte as pontas de prova do circuito em teste. Remova as pontas de prova do multímetro.

MEDIDAS DE CORRENTE(µA/mA/20A)

Estas medidas são feitas com o multímetro em série ao circuito em teste. Todas as correntes a serem medidas fluem através do multímetro.

ADVERTÊNCIA

Não efetue medidas de corrente em circuitos de grande potência capaz de atingir 600V. Desde que o fusível é de 600V, danos ou acidentes podem ocorrer. O terminal de 20A é protegido por um fusível de 20A/600V de alta potência, queima rápida. O terminal de entrada mA é protegido por um fusível de queima rápida de 500mA/500V.

Não ultrapasse os limites de cada terminal de entrada. Os limites são de 20A (tempo máximo de 30s para correntes acima de 10A) para o terminal de 20A e 400mA para o terminal mA/µA.
Todas as faixas de corrente são protegidas por fusível. Se uma corrente acima de 20A na faixa de 20A ou acima de 400mA fluir nas outras faixas, o fusível irá queimar tornando o circuito aberto entre os terminais de medida de corrente.

1. Insira a ponta de prova Preta no terminal de entrada **COM**.

2. Para medidas de corrente menores que 400mA, conecte a ponta de prova Vermelha no terminal **mA/µA**.Para medidas de corrente entre 400mA e 20A conecte a ponta de prova Vermelha no terminal **20A**.

3. Selecione a faixa de corrente **AC**, **DC** ou **AC+DC** através da tecla **SHIFT**.

4. Desligue o circuito ou desconecte o circuito de todas as fontes de alimentação, conecte o multímetro em série com o condutor no qual a corrente a ser medida flui.

5. Ligue o circuito. Anote a leitura.

6. Desligue o circuito ou desconecte o circuito de todas as fontes de alimentação e remova as pontas de prova do multímetro.

7. Nunca conecte o equipamento em paralelo para medidas de corrente.

8. Antes de alterar a faixa de corrente para obter uma melhor resolução e maior precisão, desenergize completamente o circuito a ser medido antes de alterar a faixa de medida.

CAUTELA

Um maltrato comum ao multímetro é medir tensão enquanto as pontas de prova continuam plugadas nos terminais de entrada de corrente. Isto basicamente insere um curto circuito na fonte de tensão devido a baixa impedância das faixas de corrente. Se a fonte de tensão for tipicamente de 240VAC ou de tensão trifásica industrial (440V), correntes muito altas podem ser geradas. Se algum dos fusíveis queimar, ele deve ser substituído somente por outro que possua a mesma especificação, ou a segurança do instrumento pode ser comprometida.

MEDIDA DE RESISTÊNCIA E CONDUTÂNCIA

CAUTELA

Desligue o circuito em teste e descarregue todos os capacitores antes de medir resistores no circuito. Se alguma tensão externa estiver presente no componente, não será possível efetuar uma medida precisa da resistência do componente.

1. Insira a ponta de prova Preta no terminal **COM** e a ponta de prova Vermelha no terminal **VΩ**.

2. Selecione a faixa de resistência (Ω) ou condutância desejada através do pressionamento da tecla **SHIFT**.

3. Conecte as pontas de prova no componente ou dispositivo em teste, certificando-se antes de que o mesmo está desenergizado.

4. A resistência das pontas de prova podem interferir em medidas de baixa resistência, por isso deve ser pressionada a tecla **REL** para uma melhor precisão.

TESTE DE CONTINUIDADE

1. Insira a ponta de prova Preta no terminal **COM** e a ponta de prova Vermelha no terminal **V**Ω.

2. Conecte as pontas de prova no componente ou dispositivo em teste, certificando-se antes de que o mesmo está desenergizado.

3. Selecione a posição (•)))) girando a chave rotativa e pressionando a tecla **SHIFT** para a escolha da função de continuidade

4. Um sinal audível será emitido se a resistência medida for menor que aproximadamente 40Ω. Depois de efetuar todas as medidas, desconecte as pontas de prova do circuito em teste e dos terminais de entrada do multímetro.

TESTE DE DIODO

CAUTELA

O teste de diodo deve ser efetuado somente com o circuito sem energia.

1. Insira a ponta de prova Preta no terminal **COM** e a ponta de prova Vermelha no terminal **V**Ω.

2. Conecte as pontas de prova no componente ou dispositivo em teste, certificando-se antes de que o mesmo está desenergizado.
. A ponta de prova Vermelha deve ser conectada ao ÂNODO e a ponta de prova Preta ao CÁTODO. A queda de tensão típica de um diodo é de aproximadamente 0.7V para diodos de Silício e 0.4V para diodos de Germânio.

3. Selecione a posição (▶|) girando a chave rotativa e pressione a tecla **SHIFT** até aparecer o símbolo V no display.

4. Se o diodo for polarizado reversamente, isto é, for um circuito aberto o display exibirá “OL”.

MEDIDAS DE CAPACITÂNCIA

1. Insira a ponta de prova Preta no terminal COM e a ponta de prova Vermelha no terminal µA,mA,⊣⊢.

2. Conecte as pontas de prova no componente ou dispositivo em teste, certificando-se antes de que o mesmo está desenergizado.

3. Selecione a posição(⊣⊢) girando a chave rotativa.

4.Descarrege os capacitores antes da medição, se eles tiverem carregados será mostrado no display “dIS.C”

MEDIDAS DE FREQUÊNCIA

1. Ajuste a chave rotativa para a faixa de freqüência (**Hz**).

2. Insira a ponta de prova Preta no terminal **COM** e a ponta de prova Vermelha no terminal **V**Ω.

3. Conecte as pontas de prova nos pontos onde a freqüência será medido, e faça a leitura no display.

CAUTELA

As faixas de freqüência possuem proteção de sobrecarga de 600V DC/AC RMS. NÃO ULTRAPASSE ESTE LIMITE. Isto pode danificar seu multímetro. Não indicado para medidas de freqüência da rede por causa da presença de harmônicas.

MEDIDAS DE DUTY CYCLE%

1. Ajuste a chave rotativa para a faixa desejada de freqüência (**Hz**) e pressione a tecla **SHIFT** para selecionar a função “**% Duty Cycle**”.

2. Insira a ponta de prova Preta no terminal **COM** e a ponta de prova Vermelha no terminal **V**Ω.

3. Conecte as pontas de prova nos pontos onde o Duty Cycle será medido, e faça a leitura no display.

MEDIDAS DE TEMPERATURA

1. Retire todas as pontas de prova conectadas no borne de conexão.

2. Ajuste a chave rotativa para a escala de temperatura (ºC/ºF).

3. Conecte o termopar tipo K no K-Type e faça a leitura da medição de temperatura no display.

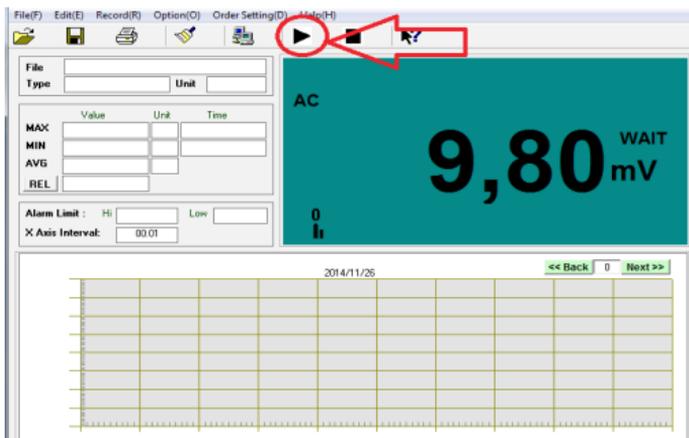
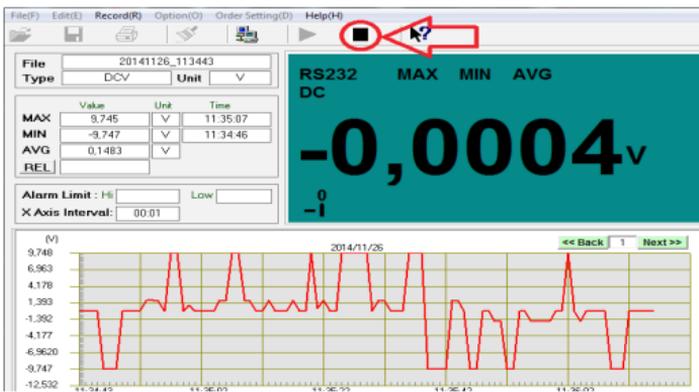
UTILIZANDO A INTERFACE USB

1. Conecte o medidor com o computador usando o cabo USB fornecido.

2. Com o computador, abra o software do Multímetro.

3.No medidor gire a chave seletora para selecionar a função desejada.

4.Pressione RS232 para mostrar “RS232” no display e para iniciar o envio de dados para o computador.

5. Presione a tecla START para colocar os valores dos dados do multímetro no gráfico.

6. Pressione a tecla STOP para parar a transmissão de dados.

ESPECIFICAÇÕES

- **Display:** 4 5/6 dígitos e 60.000 contagens com indicadores de função e unidade.
- **Polaridade:** Automática, com indicação de (-) polaridade negativa.
- **Indicação de Sobrefaixa:** È mostrado “OL” ou “OL-”.
- **Indicação de Bateria Fraca:** Quando substituir a bateria do Multímetro, o Display irá mostrar a capacidade da bateria com status completo “ ”. Apos algumas horas de funcionamento, a indicação da capacidade pode mostrar o status de metade da bateria “ ”. Após uma operação de longo período, a bateria pode se esgotar, indicado pelo status “ ”.

Quando o display mostrar “ bAtt ” acompanhado com bipe sonoro contínuo, o medidor desligará em 5 segundos e não poderá ser feitas futuras medições.

- **Auto Power Off:** O multímetro desliga automaticamente após aproximadamente 30 minutos de inatividade.
- **Altitude:** 6561.7 pés (2000m).
- **Taxa de Amostragem:** 2 vezes/s, nominal e 20 vezes/s barra gráfica.
- **Ambiente de Operação:** 0°C ~ 50°C , RH < 70%.
- **Ambiente de Armazenamento:** -20°C ~ 60°C, RH < 80%, sem bateria.
- **Coeficiente de Temperatura:** 0.1 × (precisão especificada) / °C (0°C ~ 18°C ou 28°C ~ 50°C).
- **Alimentação:** Uma bateria 9V, NEDA 1604, JIS 006P, IEC 6F22.
- **Duração da Bateria:** 50 horas típico (Bateria Alcalina).
- **Dimensões:** 198(A) × 90(L) × 44(P)mm.
- **Peso:** Aprox. 400g incluindo bateria.

*A precisão é dada por ±([% da Leitura] + [número de dígitos significativos]) em 18°C ~ 28°C, com umidade relativa < 70%.

Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão
600mV	0,01mV	±(0,08%+5 Díg)
6V	0,1mV	
60V	1mV	
600V	10mV	
1000V	0,1V	

Impedância de entrada: Aproximadamente 10MΩ

Tensão AC (True RMS)

Faixa	Resolução	Precisão (45Hz~2kHz)/ HFR2
600mV	0,01mV	±(1,0%+20díg) 45~500Hz ±(1,5%+20díg) 500~1kHz
6V	0,1mV	
60V	1mV	±(1,0%+20díg) 45~500Hz ±(1,5%+20díg) 500~1kHz ±(2,0%+20díg) 1k~2kHz
600V	10mV	
750V	0,1V	±(2,0%+20díg) 45~1kHz

Impedância de entrada: Aproximadamente 10MΩ

Faixa	Resolução	Precisão (45Hz~60Hz)/ HFR1
600mV	0,01mV	±(2,0%+20díg) 45~60Hz
6V	0,1mV	
60V	1mV	
600V	10mV	
750V	0,1V	

Impedância de entrada: Aproximadamente 10MΩ

AC+DC Volts(True RMS)

Faixa	Resolução	Precisão (45Hz~2kHz)
600mV	0,01mV	±(1,5%+30díg) 45~500Hz ±(2,0%+30díg) 500~1kHz
6V	0,1mV	
60V	1mV	±(1,5%+30díg) 45~500Hz ±(2,0%+30díg) 500~1kHz ±(2,5%+30díg) 1k~2kHz
600V	10mV	
750V	0,1V	±(2,5%+30díg) 45~1kHz

Impedância de entrada: Aproximadamente 10MΩ

Fator de Crista: ≤3 na escala total e ≤ 6 na meia escala
Tensão RMS AC especificada de 2% a 100% da faixa
HFR1: Rejeição de altas frequências: > 1kHz
HFR2: Rejeição de altas frequências: > 100kHz
Precisão do Peak Hold: ± (3.0% leitura + 500 digitos) 45~500Hz da faixa de 60V AC para 750V AC
Proteção de Sobrecarga: 1000V DC ou 750V AC RMS

Corrente DC

Faixa	Resolução	Precisão
600µA	0,01µA	± (0,5% +10díg)
6000µA	0,1µA	
60mA	1µA	
400mA	10µA	± (1,0% +10díg)
20A	1mA	± (2,0% +10díg)

Corrente AC (True RMS)

Faixa	Resolução	Precisão(45~1KHz)
600µA	0,01µA	± (1,5% +20díg)
6000µA	0,1µA	
60mA	1µA	
400mA	10µA	
20A	1mA	± (2,5% +20díg)

Corrente AC+DC (True RMS)

Faixa	Resolução	Precisão(45~1KHz)
600µA	0,01µA	± (2,0% leitura+30díg)
6000µA	0,1µA	
60mA	1µA	
400mA	10µA	
20A	1mA	± (3,0% leitura+30díg)

Fator de Crista: ≤3 na escala e ≤6 na metade da escala
Limite de Tensão: 500mV na faixa de 600µA, 60mA, 2V na faixa de 6000µA, 400mA e 20A.
Proteção de Sobrecarga:
Fusível(6,3x32mm) 500mA/1000V na entrada µA/mA (Cerâmico, queima rápida).
Fusível(10x38mm) 20A/600V na entrada 20A (Cerâmico, queima rápida).
Corrente RMS AC especificada de 2% a 100% da faixa
Entrada de 20 Amperes: 20A por no máximo 30 segundos com um intervalo de 10 minutos entre medições.
Precisão do Peak Hold: ± (3.5% leitura + 500 digitos) 45~500Hz da faixa de corrente AC.

Resistência

<table>
<tr><th>Faixa</th><th>Resolução</th><th>Precisão</th><th>Tensão de Circuito-Aberto</th></tr>
<tr><td>600Ω</td><td>0,01Ω</td><td>± (0.3%+20díg)</td><td>-3,0 Vdc</td></tr>
<tr><td>6kΩ</td><td>0,1Ω</td><td rowspan="3">± (0.3%+10díg)</td><td rowspan="5">-1,2Vdc</td></tr>
<tr><td>60kΩ</td><td>1Ω</td></tr>
<tr><td>600kΩ</td><td>10Ω</td></tr>
<tr><td>6MΩ</td><td>100Ω</td><td>± (1.0%+10díg)</td></tr>
<tr><td>60MΩ</td><td>1kΩ</td><td>± (3.0%+20díg)</td></tr>
</table>

Proteção de Sobrecarga:600V DC ou 600V AC RMS

Teste de Continuidade

Faixa	Limiar Audível	Tempo de Resposta	Tensão de Circuito Aberto
600Ω	Menor que 40Ω	Aprox. 100ms	-3.0Vdc

Proteção de Sobrecarga: 600V DC ou RMS AC

Teste de Diodo

Faixa	Resolução	Precisão	Corrente de Teste	Tensão de Circuito Aberto
2V	0,1mV	± (2% leitura + 10 díg)	0,5mA	3.0Vdc

Indicador Audivel: Menos que 0,05V
Proteção de Sobrecarga: 600V DC ou RMS AC

Temperatura

Faixa	Resolução	Precisão	Tipo de Sensor
0°C ~ 400°C	0.1°C	± (1.0% +1°C)	Sensor Termopar Tipo K
-50°C ~ 0°C, 400°C ~ 1300°C		± (2.0% +3°C)	
32°F ~ 750°F	0.1°F	± (1.0% +2°F)	
-58°F ~ 32°F, 750°F ~ 2372°F		± (2.0% +6°F)	

Proteção de Sobrecarga: 30V DC ou RMS AC

Frequência

Faixa	Resolução	Precisão	Nivel do Trigger
60Hz	0,001Hz	±(0.1%+10díg)	> 1.5V RMS
600Hz	0,01Hz		
6kHz	0,1Hz		
60kHz	1Hz		
600kHz	10Hz		
6MHz	100Hz		> 2.5V <5.0V RMS
10MHz	1kHz		

Entrada Minima: >6Hz
Largura de Pulso Minimo: >100ns
Limite do Duty Cycle: 30% < duty cycle < 70%
Proteção de Sobrecarga: 600V DC ou RMS AC

Duty Cycle

Faixa	Resolução	Largura de Pulso	Precisão (5V Lógico)
5% to 95%	0.1%	> 10µs	± (2.0% +10díg)

Faixa de Freqüência: 5% ~ 95% (40Hz ~ 1kHz), 10% ~ 90% (1kHz~10kHz), 20%~80% (10kHz~20kHz)
Proteção de Sobrecarga: 600V DC ou RMS AC

Capacitância(6000Contagens)

Faixa	Resolução	Precisão
6nF	0.001nF	± (3.0%+30díg)
60nF	0.01nF	± (3.0%+10díg)
600nF	0.1nF	
6µF	0.001µF	
60µF	0.01µF	
600µF	0.1µF	
6mF	1µF	± (5.0%+10díg)

Proteção de Sobrecarga: 600V DC ou RMS AC

Condutância (6000Contagens)

Faixa	Resolução	Precisão	Tensão no Circuito Aberto
60ns	0.01ns	±(1.0% +10díg)	-0.7Vdc

Faixa de Resistência Equivalente: 16.7MΩ ~ 100GΩ
(S = Siemens = 1 / Ω), (0.01nS = 100GΩ), (0.1nS =10GΩ),
(1nS = 1000MΩ), (10nS = 100MΩ), (60nS =16.7MΩ).

Proteção de Sobrecarga: 600V DC ou RMS AC

MANUTENÇÃO

Reparos ou serviços não cobertos neste manual tem que ser efetuados somente por técnicos qualificados.

SUBSTITUINDO A BATERIA

ADVERTÊNCIA

PARA EVITAR CHOQUES ELÉTRICOS, DESCONECTE AS PONTAS DE PROVA E ELIMINE QUALQUER SINAL DE ENTRADA ANTES DE SUBSTITUIR A BATERIA. SUBSTITUA SOMENTE COM O MESMO TIPO DE BATERIA.

Este multímetro é alimentado por uma bateria 9V padrão NEDA 1604 ou outra bateria equivalente 9V.
Quando o multímetro exibir " ", a bateria deve ser substituída para manter a operação apropriada. Utilize o seguinte procedimento para substituir a bateria:

1. Desconecte as pontas de prova de qualquer circuito vivo, desligue o multímetro e remova as pontas de prova dos terminais de entrada.

2. O fundo do gabinete é fixado ao topo por quatro parafusos. Com uma chave Phillips, remova os quatro parafusos e abra o gabinete.

3. Remova a bateria e coloque a nova bateria.

4. Recoloque o fundo do gabinete, e recoloque os quatro parafusos.

SUBSTITUINDO O FUSÍVEL

ADVERTÊNCIA

PARA EVITAR CHOQUES ELÉTRICOS, DESCONECTE AS PONTAS DE PROVA E QUALQUER OUTRO SINAL DE ENTRADA ANTES DE SUBSTITUIR OS FUSÍVEIS. SUBSTITUA SOMENTE COM O MESMO TIPO DE FUSÍVEL A ENTRADA DE 20A, QUE É PROTEGIDA POR UM FUSÍVEL 20A/600V DE AÇÃO RÁPIDA. O TERMINAL mA É PROTEGIDO POR UM FUSÍVEL DE 500mA/1000V DE AÇÃO RÁPIDA.

Siga o seguinte procedimento para examinar ou substituir um fusível:

1. Desconecte as pontas de prova de qualquer circuito vivo, desligue o multímetro e remova as pontas de prova dos terminais de entrada

2. O fundo do gabinete é fixado ao topo por quatro parafusos. Com uma chave Phillips, remova os quatro parafusos e abra o gabinete.

3. Remova o fusível queimado, e substitua-o com um fusível da mesma especificação. Certifique-se de que ou fusível está no centro do soquete do fusível.

4. Recoloque o fundo do gabinete, e recoloque os quatro parafusos.

GARANTIA

O instrumento foi cuidadosamente ajustado e inspecionado. Se apresentar problemas durante o uso normal, será reparado de acordo com os termos da garantia.

GARANTIA

SÉRIE Nº **MODELO** **ET-2587**

1- Este certificado é válido por 12 (doze) meses a partir da data da aquisição.

2- Será reparado gratuitamente nos seguintes casos:

A) Defeitos de fabricação ou danos que se verificar, por uso correto do aparelho no prazo acima estipulado.

B) Os serviços de reparação serão efetuados somente no departamento de assistência técnica por nós autorizado.

C) Aquisição for feita em um posto de venda credenciado da Minipa.

3- A garantia perde a validade nos seguintes casos:

A) Mau uso, alterado, negligenciado ou danificado por acidente ou condições anormais de operação ou manuseio.

B) O aparelho foi violado por técnico não autorizado.

4- Esta garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios tais como pontas de prova, bolsa para transporte, termopar, etc.

5- Caso o instrumento contenha software, a Minipa garante que o software funcionará realmente de acordo com suas especificações funcionais por 90 dias. A Minipa não garante que o software não contenha algum erro, ou de que venha a funcionar sem interrupção.

6- A Minipa não assume despesas de frete e riscos de transporte.

7- A garantia só será válida mediante o cadastramento deste certificado devidamente preenchido e sem rasuras.

Nome:	
Endereço:	Cidade:
Estado:	Fone:
Nota Fiscal N°:	Data:
N° Série:	
Nome do Revendedor:	

Cadastramento do Certificado de Garantia

O cadastramento pode ser feito através de um dos meios a seguir:

- Correio: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido pelo correio para o endereço.
  Minipa Indústria e Comércio Ltda.
  At: Serviço de Atendimento ao Cliente
  Avenida Carlos Liviero, 59
  CEP: 04186-100 - São Paulo - SP
- e-mail: Envie os dados de cadastramento do certificado de garantia através do endereço sac@minipa.com.br.

IMPORTANTE
Os termos da garantia só serão válidos para produtos cujos certificados forem devidamente cadastrados. Caso contrário será exigido uma cópia da nota fiscal de compra do produto.

Manual sujeito a alterações sem aviso prévio.

Revisão: 00

Data Emissão: 28/11/2014